POLINIZAÇÃO DE *PASSIFLORA EDULIS* F. *FLAVICARPA* (PASSIFLORALES, PASSIFLORACEAE), POR ABELHAS (HYMENOPTERA, ANTHOPHORIDAE) EM CAMPOS DOS GOYTACAZES, RIO DE JANEIRO

Magali Hoffmann[1]
Telma N. S. Pereira[1]
Maria Beatriz Mercadante[1]
André Raeli Gomes[1]

ABSTRACT

POLLINATION OF *PASSIFLORA EDULIS* F. *FLAVICARPA* (PASSIFLORALES, PASSIFLORACEAE) BY BEES (HYMENOPTERA, ANTHOPHORIDAE) IN CAMPOS DOS GOYTACAZES, RIO DE JANEIRO. The yellow passion *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. is allogamous, self incompatible, and it depends of insects pollinators to disseminate the pollen grains. The field work was conducted at Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brazil, from October 17 to November 9 and December 12 to 21, 1995. It was analyzed 1565 flower buds, from which 423 showed well developed ovaries, five days after opening, this represents 27% of fruit set by natural pollination. It was observed 76,86 % of completely curved flowers, 21,22 % of partially curved flowers, and 1,92 % flowers without curvature. Five species of bees where observed on the flowers, from which two were the effective pollinator of yellow passion flower: *Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis* (Olivier, 1789) and *X. (Neoxylocopa) ordinaria* Smith, 1874.

KEYWORDS. *Xylocopa*, *Passiflora*, pollination, eastern Brazil.

INTRODUÇÃO

As plantas da família Passifloraceae, entre as quais *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. (maracujá-amarelo), são dependentes da polinização cruzada para a formação de frutos. Suas flores apresentam mecanismos que dificultam a auto-polinização, como a presença dos estigmas no ápice do androginóforo, em posição superior às anteras; a ocorrência do fenômeno da protandria e a auto-incompatibilidade dessa espécie e de

1. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA), Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Av. Alberto Lamego, 2000, CEP 28015-620, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

outras do gênero, reforçam a alogamia. Por outro lado, as flores de muitas Passifloraceae apresentam características atrativas para vetores de pólen (abelhas, lepidópteros, morcegos e outros): são grandes, coloridas, exalam forte odor e possuem néctar em abundância, localizado na base da corona (CAMILLO, 1987; TEIXEIRA, 1995). Além disso, o maracujá-amarelo deve ser polinizado por pólen de flores de outras plantas da mesma espécie (AKAMINE & GIROLAMI, 1957; NISHIDA, 1958; MANICA, 1981; SOUZA, 1994; TEIXEIRA, 1995).

As flores do maracujá-amarelo abrem uma única vez, próximo as 12 horas e fecham à noite. Se não forem fecundadas, elas murcham e caem (MANICA, 1981; TEIXEIRA, 1995). A quantidade de pólen depositado no estigma determina o tamanho do fruto, a quantidade de polpa e, conseqüentemente, o peso do fruto (TEIXEIRA, 1995). Segundo AKAMINE & GIROLAMI (1959), o maracujá-amarelo apresenta três tipos de flores que se diferenciam pela curvatura do estilete no momento da antese o que determina a posição relativa dos estigmas em relação às anteras. RUGGIERO **et al.** (1976), ao descrevê-los, denominou-os de totalmente curvos (TC), parcialmente curvos (PC) e sem curvatura (SC). Estas diferenças só são observadas duas horas após a abertura da flor. Nas flores do tipo TC, os estiletes curvam-se, deixando os estigmas abaixo do nível das anteras, facilitando a polinização. Nas flores do tipo PC, os estiletes curvam-se parcialmente, deixando os estigmas acima do nível das anteras, formando um ângulo de 45^{o}, enquanto nas do tipo SC, os estiletes não se curvam, ficando o estigma acima das anteras, formando um ângulo de 90^{o}, dificultando a polinização.

A disposição das peças florais exige que o inseto polinizador tenha um tamanho avantajado, para que seu corpo atinja as anteras (RUGGIERO, 1980). As abelhas do gênero *Xylocopa* Latreille, 1802 (comumente chamadas mamangavas-de-toco) apresentam este porte e são consideradas os agentes polinizadores mais eficientes dessa cultura (RUGGIERO, 1980; MANICA, 1981; CAMILLO, 1987; SOUZA, 1994; TEIXEIRA, 1995). NISHIDA (1958) constatou, no Havaí, que *X. varipunctata* Patton, 1879 e *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, são os efetivos polinizadores do maracujá-amarelo. TEIXEIRA (1995) cita que espécies de Anthophoridae, Apidae, Oxaeidae, Halictidae e Vespidae (Hymenoptera), foram encontradas sobre as flores do maracujá-amarelo.

Objetivou-se identificar as abelhas que visitam as flores do maracujá-amarelo e determinar a porcentagem de formação de frutos, através da polinização natural, na região de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área do Modelo de Fazenda, situada no Colégio Agrícola Antônio Sarlo, município de Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, numa plantação de um hectare de maracujá-amarelo, no período de 17 de outubro a 9 de novembro e de 12 a 21 de dezembro de 1995. Botões florais em início de abertura foram marcados por meio de fitas plásticas coloridas. Efetuaram-se nove observações, com marcação dos botões florais, cinco no primeiro período e quatro no segundo, sendo que em cada dia eram marcados em média 220 botões florais. Após cinco dias de cada marcação, contou-se o número de flores vingadas. As flores foram classificadas quanto ao tipo de curvatura do estilete, proposto por RUGGIERO **et al.** (1976). Setenta e três dias após o vingamento das flores, foram colhidos 300 frutos para a contagem do número de sementes e tamanho dos frutos. Coletaram-se abelhas nas flores, apenas quando não era possível o seu reconhecimento visual no campo. Os espécimens foram identificados pelo Pe. Jesus Santiago Moure, Universidade Federal do Paraná e pelo Dr. João Maria Franco de Camargo, Universidade de São Paulo e estão depositados no Museu de Entomologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies de abelhas coletadas e/ou observadas no maracujazal foram *Xylocopa* (*Megaxylocopa*) *frontalis* (Olivier, 1789), *X.* (*Neoxylocopa*) *ordinaria* Smith, 1874 (Anthophoridae), *Eulaema* (*Apeulaema*) *nigrita* Lepeletier, 1841, *E.* (*A.*) *cingulata* (Fabricius, 1804) e *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Apidae). As espécies de *Xylocopa* apareceram somente após às 14 horas, quando as flores se encontravam totalmente abertas e receptivas. As duas espécies do gênero *Eulaema* Lepeletier, 1841 foram observadas pela manhã nas flores semi-abertas, que tinham estado abertas no dia anterior e *A. mellifera* foi encontrada pela manhã, pousada em botões florais e, à tarde, nas flores coletando pólen. Camillo (1987) constatou em Ribeirão Preto, SP, que as espécies que mais freqüentemente visitavam o maracujazal eram *X. (M.) frontalis* e *Xylocopa (Neoxylocopa) suspecta* Moure & Camargo, 1988 e considerou esta última, como a mais eficiente, devido ao maior tempo de permanência e ao maior número de visitas às flores.

Dos 2000 botões florais marcados, foram encontradas 1565 flores com marcação, 423 delas com o ovário bem desenvolvido, representando 27% de frutos vingados através da polinização natural, que foi efetuada pelas duas espécies de *Xylocopa* observadas na área estudada, sendo estas as mais ativas no período, uma vez que *A. mellifera* só foi encontrada esporadicamente na plantação, mesmo havendo na área um pequeno apiário com 11 colméias. Akamine & Girolami (1957), (Nishida 1963), Martin & Nakasone (1970) e Murray (1976) consideraram *A. mellifera* uma polinizadora eficiente do maracujá-amarelo. Porém, no Brasil, esta espécie é indicada por Ruggiero (1980) e Teixeira (1995) como responsável pela diminuição acentuada da frutificação, quando em alta concentração na plantação, prejudicando a polinização pela remoção, às vezes, completa de pólen, mesmo na presença das mamangavas-de-toco, que ao coletarem o néctar, não carregam o pólen.

Quanto aos tipos de curvatura dos estiletes, foram observados os seguintes percentuais: TC (76, 86 %), PC (21,22 %) e SC (1,92 %), sendo que nenhuma flor do tipo SC vingou frutos, caindo 48 horas após a abertura. Comparando-se com os valores obtidos em Jaboticabal, SP, por Ruggiero **et al.** (1976) (TC, 70,79 %; PC, 23,28 % e SC, 1,92 %), verifica-se que os resultados são similares. As flores do tipo SC apresentam esterilidade feminina e, mesmo quando polinizadas com pólen estranho, não frutificam (Akamine & Girolami, 1957; Ruggiero **et al.**, 1976). Pereira, Louro & Hoffmann (1996) **apud** Hoffmann (1997) observaram sob microscópio confocal, que nas flores do tipo SC o megagametófito não é normal, isto é, não apresenta oosfera. Portanto, a esterilidade observada nessas flores é provavelmente devida à ausência desse constituinte do saco embrionário, uma vez que a oosfera é importante para a formação do embrião.

Com relação aos frutos vingados, consideraram-se três tamanhos: pequeno, com diâmetro de 6,25 cm (na parte mais larga), contendo 125,1 sementes em média; médio, com diâmetro de 7,45 cm, contendo 258,5 sementes em média e o grande, com 9,01 cm de diâmetro, contendo 404,0 sementes em média.

O percentual de 27% de polinização natural pode ser considerado uma boa taxa de polinização, segundo Evandro Camillo (comun. pess.); porém, estes frutos permanecem no pé até a maturação, que ocorre cerca de 70 a 80 dias após a polinização. Neste período podem ocorrer queda de frutos ainda não-maduros por pragas, moléstias, deficiências

minerais e também por condições climáticas adversas, podendo baixar drasticamente o percentual de frutos maduros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKAMINE, E.K. & GIROLAMI, D.G. 1957. Problems in fruit set in yellow passion fruit. **Hawaii Fm Sci.**, Honolulu, **5**(4):3-5.

___. 1959. Pollination and fruit set in the yellow passion fruit. **Hawaii Agric. Exot. Sta.**, Honolulu, **39**:1-44.

CAMILLO, E. 1987. Polinização do maracujazeiro. **In:** RUGGIERO, C. **Maracujá.** Ribeirão Preto, L. Summa. p. 97-103.

HOFFMANN, M. 1997. Polinização do maracujá amarelo *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. **In:** SÃO JOSÉ, A.R. **et al. Maracujá: Temas Selecionados (1) Melhoramento, morte prematura, polinização e taxionomia.** Porto Alegre, Cinco Continentes. p.58-70.

MANICA, I. 1981. **I. Fruticultura: 1. Maracujá.** São Paulo, Ceres. 151 p.

MARTIN, F.W. & NAKASONE, H.Y. 1970. The edible species of *Passiflora.* **Econ. Bot.**, Baltimore, **24**(3):333-343.

MURRAY, D.A.H. 1976. Insect pests on passion fruit. **Qd agric. J.**, Brisbane, **10**(2):145-151.

NISHIDA, T. 1958. Pollination of the passion fruit in Hawaii. **J. econ. Ent.**, Washington, **51**(2):146-149.

___. 1963. Ecology of the pollination of passion fruit. **Hawaii Agric. Exot. Sta.**, Honolulu, **55**:1-38.

RUGGIERO, C. 1980. Alguns fatores que podem influir na frutificação do maracujazeiro. **In:** RUGGIERO, C. **Cultura do Maracujazeiro.** Jaboticabal, F.C.A.N. p.76-85.

RUGGIERO, C.; LAM-SANCHEZ, A. & BANZATTO, D.A. 1976. Studies on natural and controlled pollination in yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). **Acta hort.**, Lima, **57**:121-124.

SOUZA, P.J.S. 1994. Polinização em maracujazeiro. **In:** SÃO JOSÉ, A.R. ed. **Maracujá, produção e mercado.** Vitória da Conquista, DFZ/UESB. p.65-70.

TEIXEIRA, C.G. 1995. Cultura. **In:** SÃO PAULO . Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Maracujá: cultura, materia-prima, processamento e aspectos econômicos.** Campinas. cap.1, p.1-142.

Recebido em 03.05.1999; aceito em 21.10.1999.